

TRANSLEGAL, LLC

PARTIAL TRANSLATION

PN-15927-ABSTRACT-DE8634567-060605

3 / 3 DEPAT (1 / 1) - ©Wila Verlag

**Patent Number :**

DE8634567 U1 19870409 [DE8634567]

**Document Type :**

DEU1 GEBRAUCHSMUSTER

Utility model

**Title :**

Gas-Luft-Mischer

**Patent Assignee :**

Nederlandse Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek  
tno, Den Haag/sGravenhage, NL

**Application Details :**

DE8634567 19861223 [1986DE-U034567]

**Priority Details :**

NL8603136 19861209 [1986NL-0003136]

**First publication date :**

1987-04-09

**Novelty date :**

1986-12-09

**Date of grant :**

1987-02-26

**IPC main :**

B01F-003/02

**IPC secondary :**

B01F-005/06

**EPO Classification :**

B01F-005/04C14C

B01F-005/06B3C4

F02M-021/04

F02M-025/07

**ICO :**

L01F-003/02

**Main claim :**

1. Gas/Air mixer unit with venturi injectors and at least one circumfluent space of gas or another gaseous medium around the venturi injectors. To this end, there must be at least one exhaust opening the same size as the circumference of the narrowest diameter of the air funnel vertical at an axis at the level of the venturi injector, for use as a conduction agent for the gas and for which an aerodynamic unit is attached for the outlet of the venturi injector opposite the air flow direction, which is characterized by the cylindrical shape of the aerodynamic unit, its hollow interior and by the fact that its ends are linked to the air funneling space of the mixer unit, where there is a row of equidistant gas outlet openings in the side walls of the hollow body attached at the same level as the most narrow air funnel diameter. Each one of these has a diameter that generally corresponds to the openings in the unit.

**Source :**

WILA-GMA 1987-H15

**Update Code :**

1987-52

BEST AVAILABLE COPY

TRANSLEGAL, LLC

PARTIAL TRANSLATION

PN-15927-ABSTRACT-DE8634567-060605

1 / 1 PLUSPAT - ©QUESTEL-ORBIT

**Patent Number :**

DE8634567 U1 19870226 [DE8634567]

**Application Nbr :**

DE8634567U 19861223 [1986DE-U034567]

**Priority Details :**

NL8603136 19861209 [1986NL-0003136]

**Intl Patent Class :**

(U1) B01F-003/02 B01F-005/06

**EPO ECLA Class :**

B01F-005/04C14C

B01F-005/06B3C4

F02M-021/04

F02M-025/07

**EPO ICO Class :**

L01F-003/02

**Document Type :**

Basic

**Publication Stage :**

(U1) Utility model



12

## Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer 6 86 34 567.2
- (51) Hauptklasse B01F 3/02  
Nebenklasse(n) B01F 5/06
- (22) Anmeldetag 23.12.86
- (47) Eintragungstag 26.02.87
- (43) Bekanntmachung  
in Patentblatt 09.04.87
- (30) Priorität 09.12.86 NL 8603136
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Gas-Luft-Mischer
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Nederlandse Organisatie voor  
Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek zno,  
Den Haag/s-Gravenhage, NL
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
ter Meer, N., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Müller,  
F., Dipl.-Ing., 8000 München; Steinmeister, H.,  
Dipl.-Ing.; Wiebusch, M., Pat.-Anw., 3300  
Bielefeld

23.12.88

### GAS-LUFT-MISCHER

Die Erneuerung betrifft eine Gas/Luft-Mischeinrichtung des Typs mit Venturidüse und wenigstens einem die Venturidüse umgebenden Gas oder ein anderes gasförmiges Medium leitenden Raum, wobei als Zufuhrmittel für das Gas in einer senkrecht zur Achse durch die Venturidüse stehenden Ebene wenigstens eine Ausströmöffnung auf dem Umfang des engsten Querschnitts des Lufttrichters angebracht ist und wobei im Durchlaß der Venturidüse wenigstens ein gegenüber der Strömungsrichtung der Luft stromlinienförmiger Körper angebracht ist.

Eine Gas/Luft-Mischeinrichtung des obengemeinten Typs ist aus der niederländischen Patentanmeldung 8401537 bekannt. Die in Abbildung 4 der genannten Veröffentlichung dargestellte und erörterte Mischeinrichtung ist dazu bestimmt, bei Gasmotoren angewandt zu werden, namentlich bei Gasmotoren mit Funkzündung, die ~~sehr strengen Anforderungen~~ hinsichtlich ihrer Abgase unter allen Betriebsbedingungen genügen sollen. Der gemeinte Motorbetrieb erfolgt entweder mit einem verhältnismäßig armen Luft/Kraftstoffgemisch im niedrigen und mittleren Leistungsbereich, oder aber mit einer stoechiometrischen  $O_2$ -Menge im hohen Leistungsbereich. In beiden Betriebssituationen kann allen gestellten Anforderungen genügt werden, vorausgesetzt daß allen Zylindern eines mehrzylindrigen Motors auch mit Sicherheit immer genau dasselbe angesaugte Gemisch zugeführt wird.

8634567

23.12.85

0

In der Praxis jedoch stellt sich heraus, daß es immer wieder Situationen mit weniger reiner Abgaszusammensetzung als theoretisch möglich gibt. Außerdem stellt sich heraus, daß nachfolgende Verbrennungen in ein und demselben Zylinder und von Zylinder zu Zylinder nicht so gleich sind, daß keine unzulässigen und verhältnismäßig hochfrequenten Ungleichförmigkeiten im Motorlauf auftreten. Dies kann bei Generatorantrieb leicht zu Netzverschmutzungen mit höheren ~~Harmonischen~~ führen. Untersuchungen haben ergeben, daß die Zylinder von Saughub zu Saughub ein unzureichend homogenes und uniformes Gemisch bekommen. Das Problem konnte vollständig gelöst werden, indem eine hochwertige, handelsübliche statische Mischeinrichtung zwischen dem Vergaser mit seiner nachgeschalteten Drosselklappe und der Ansaugleitung entlang der Zylinder des Motors angebracht wurde. Da eine solche statische Mischeinrichtung verhältnismäßig groß ist und sich oft nicht leicht auf einem Motor anbringen läßt und die gesamte Anordnung aller Hilfsgeräte auf dem Motor stark beeinflussen würde und außerdem kostbar ist, besteht der Zweck der Erneuerung daraus, die bekannte Mischeinrichtung so zu verbessern, daß sie allen Zylindern unter allen Betriebsumständen ein homogenes Gemisch liefern kann. Eine Komplikation dabei ist die Tatsache, daß die Mischeinrichtung nicht nur Luft mit Gas mischen können soll, sondern auch Luft mit Gas und mit wieder in den Kreislauf gebrachtem Abgas (EGR = Exhaust Gas Recirculation).

Das Problem wird durch die Tatsache verursacht, daß bei der bekannten Mischeinrichtung das angesaugte Gas und auch das etwa angesaugte EGR durch die ringförmigen Zufuhrspalten hindurch entlang der Umfangswand des Lufttrichters als nahezu laminare Schicht von der vorbeiströmenden Luft mitgerissen werden und kaum vermischt werden, außer an der Grenzschicht zwischen der Luft und dem zugeführten Gas oder dem zugeführten EGR. Die eigentliche Mischeinrichtung produziert somit im Kern der Strömung wenn nicht saubere Luft, dann doch ein Gemisch, das zu arm an beizumischenden Komponenten ist, und am Umfang ein zu reiches Gemisch.

23.12.85

23.12.85

5 Schließlich soll die Verbesserung der Mischeinrichtung deren Strömungswiderstand möglichst wenig vergrößern, trotz der erwünschten Verbesserung der Homogenität des abgegebenen Gemischs, weil jede Vergrößerung des Widerstands die Leistung und Wirksamkeit des Motors verringert. Auch aus diesem Grunde ist die Anwendung einer statischen Mischeinrichtung unerwünscht.

Zur Erreichung des gewünschten Zwecks kennzeichnet sich die im Eingang umschriebene Gas/Luft-Mischeinrichtung dadurch,

- 10 - daß der stromlinienförmige Körper zylindrisch ist und mit seiner Achse im wesentlichen in der Ebene des engsten Lufttrichterquerschnitts gelegen ist,
- daß er innen hohl ist und mit seinen Enden mit dem gasleitenden Raum der Mischeinrichtung verbunden ist,
- 15 - daß in derselben Ebene des engsten Lufttrichterquerschnitts eine Reihe in gegenseitigem Abstand gelegener Gasausströmungsöffnungen in den Seitenwänden des Hohlkörpers angebracht ist,
- daß im Umfang des Lufttrichters eine Reihe gleichmäßig verteilter Ausströmungsöffnungen angebracht ist, von denen jede einen Querschnitt hat, der im wesentlichen mit dem der Öffnungen im Körper übereinstimmt.
- 20

25 Der einzige Zweck des nach der bekannten Mischeinrichtung angewandten stromlinienförmigen Körpers bestand daraus, bei einem gegebenen Volumenstrom durch den Trichter des Vergasers einen ausreichend langen Umfang zu bekommen, wodurch durch die schmalen Zufuhrspalten ausreichend Gas und/oder EGR (wieder in den Kreislauf gebrachtes Abgas - Exhaust Gas Recirculation) zugeführt werden könnte.

30 Erneuerungsgemäß wird nun dieser Körper stromlinienförmig in der Weise umgestaltet, daß er senkrecht zur Strömungsrichtung der Luft durch den Lufttrichter der Venturidüse an der Stelle seines engsten Querschnitts gelegen ist. Dieser Körper wird dabei hohl ausgeführt und mit seinen beiden Enden mit dem gasleitenden Raum der Mischeinrichtung verbunden. Sowohl in den  
35 Seitenwänden des hohlen stromlinienförmigen Körpers wie im eng-

8534587

23.12.85

10

5        sen Querschnitt des Lufttrichters werden gleichmäßig verteilte  
Öffnungen angebracht, deren Gesamtquerschnitt volumetrisch mit  
dem ringförmigen Zufuhrspalt des bekannten Vergasers überein-  
stimmt. Damit wird nicht nur erreicht, daß die nahezu laminare  
10        Gasschicht am Innenumfang des Lufttrichters abwechselnd in ei-  
nen kleinen Gasstrom und einen Luftstrom aufgeteilt wird, son-  
dern darüberhinaus wird im Kern der Luftströmung durch den  
Lufttrichter ebenfalls ein kleiner Gasstrom und ein Luftstrom  
erzeugt. Um diesen schon beim bekannten Vergaser angewandten  
15        physikalischen Eigenschaften eines solchen Vergasertyps zu genü-  
gen, nämlich daß dieser unter allen Betriebsbedingungen eine kon-  
stante Gemischstärke gibt, sind erneuerungsgemäß sämtliche Öff-  
nungen, sowohl in dem Umfang des Lufttrichters wie in den Sei-  
tenwänden des Hohlkörpers im wesentlichen gleich groß. Obwohl  
20        im Kern der Strömung durch die Venturidüse die Luftströmungsge-  
schwindigkeit höher als an den Wänden sein wird, ist dies nicht  
problematisch, was die Konstanz der Gemischstärke betrifft,  
weil diese höhere Kernströmungsgeschwindigkeit an der Stelle  
auch mehr Gas (oder EGR) durch die Öffnungen ansaugen wird.  
Diese Öffnungen haben ja dieselben Abmessungen.

Derselbe Grundgedanke der Erneuerung läßt sich auch  
anwenden, wenn der Vergaser dazu bestimmt ist, nicht nur Gas  
als Kraftstoff zuzuführen, sondern auch andere Gase, beispiels-  
weise wieder in den Kreislauf gebrachtes Abgas (EGR). Bei der  
25        im Eingang umschriebenen Mischeinrichtung, bei der die Venturi-  
düse einen länglichen zylindrischen Trichter hat, mit - in Luft-  
strömungsrichtung gesehen - einem ersten Querschnitt mit Zufuhr-  
mitteln für ein erstes Medium, wie EGR, und stromabwärts einem  
zweiten Querschnitt mit Zufuhrmitteln für Gas, wird eine erneue-  
30        rungsgemäße Vorzugsausführungsform dadurch gekennzeichnet,  
- daß sich der stromlinienförmige Hohlkörper in Richtung der  
Achse der Venturidüse sowohl am ersten wie am zweiten Quer-  
schnitt entlang erstreckt,  
- daß der Innenhohlraum durch eine Trennwand in einen ersten  
35        und einen zweiten Raum aufgeteilt ist, wobei diese Räume mit

23.12.85

23.12.88

11

den EGR- beziehungsweise den gasleitenden Räumen der Mischeinrichtung verbunden sind,

- daß in der Ebene des ersten beziehungsweise des zweiten Querschnitts jeder Raum eine Reihe von Ausströmungsöffnungen für EGR beziehungsweise Gas enthält,
- daß die Zufuhrmittel im Umfang des Lufttrichters für das EGR im ersten Querschnitt beziehungsweise für Gas im zweiten Querschnitt aus einer Reihe gleichmäßig auf den Umfang verteilter Ausströmungsöffnungen bestehen, von denen jede einen Querschnitt hat, der im wesentlichen mit dem der entsprechenden Öffnungen im Körper übereinstimmt.

Derselbe Erneuerungsgedanke wird auch hier angewandt, nämlich die Zufuhr von möglichst vielen kleinen Gas- und/oder EGR-Strömen in die angesaugte Luft, damit schon von der allerersten Zufuhr an eine erheblich uniformere und homogenere Gemischströmung die eigentliche Mischeinrichtung verläßt.

Noch weiter gehende Verfeinerungen der Anfangsverteilung sind möglich und in den Folgeansprüchen und in der Abbildungsbeschreibung beschrieben. Ohne nennenswerte Erhöhung des Strömungswiderstands kann das stromabwärts gelegene Ende des stromlinienförmigen Hohlkörpers scharf abgebrochen werden, um in der Kernströmung Makrowirbel zu erzeugen, die einer homogenen Mischung förderlich sind. Diese Makrowirbel stehen den Mikrowirbeln gegenüber, die bei jeder Ausströmung des Gases oder des EGR in den vorbeiströmenden Luftstrom auftreten.

Wie unten als Beispiel beschrieben ist, kann die Erneuerung gleichfalls bei Mischeinrichtungen angewandt werden, deren Venturidüse einen rechteckigen Querschnitt hat.

Es kann noch angemerkt werden, daß es an sich bekannt ist, statt eines ringförmigen Gaszufuhrspalts im Lufttrichter dort gesonderte Öffnungen anzubringen. Die Einleitung von Gas oder EGR in die Kernströmung durch den Lufttrichter aber aus einer oder mehreren Öffnungen ist neu, ebenfalls das im wesentlichen Aufteilen des Kernstroms in zwei oder mehr Sub-Kernströme, wodurch sofort von der eigentlichen Einleitstelle des bei-

8634567



zumischenden Mediums schon eine mehr oder weniger fein verteilte Unterteilung der Strömungsbahnen auftritt.

Unten wird an Hand der beigefügten Zeichnungen von Vorzugsausführungsformen der Erneuerung, die Erneuerung näher erläutert.

Abb. 1 und 2 zeigen einen Längsschnitt beziehungsweise einen Querschnitt über den Lufttrichter einer einfachen erneuerungsgemäßen Gas/Luft-Mischeinrichtung.

Abb. 3 zeigt schematisch einen Längsschnitt einer erneuerungsgemäßen Mischeinrichtung, geeignet zur Beimischung zweier unterschiedlicher Gase zum Luftstrom, nämlich EGR und Kraftstoffgas.

Abb. 4a und 4b zeigen mit denen der Abb. 3 vergleichbare Querschnitte alternativer Ausführungsformen des stromlinienförmigen Hohlkörpers.

Abb. 5 zeigt einen Querschnitt über den Lufttrichter, der mit dem aus Abb. 2 vergleichbar ist, einer sternförmigen alternativen Ausführungsform des stromlinienförmigen Hohlkörpers, angebracht im Lufttrichter einer Venturidüse.

Abb. 6 und 7 zeigen eine Oberansicht beziehungsweise einen Längsschnitt einer erneuerungsgemäßen Mischeinrichtung mit rechteckigem Querschnitt der Venturidüse, geeignet zur Beimischung von sowohl EGR wie von Gas.

Bevor auf die einzelnen Abbildungen eingegangen wird, sei zur allgemeinen Erläuterung gesagt, daß, sofern anwendbar, die erneuerungsgemäßen Verbesserungen bei einer Gas/Luft-Mischeinrichtung angewandt sind, wie sie in Abb. 4 der niederländischen Patentanmeldung 8401537 beschrieben ist. Sofern möglich sind dieselben Hinweisziffern für übereinstimmende Teile benutzt.

Die Abb. 1 und 2 zeigen schematisch im Längsschnitt beziehungsweise im Querschnitt über den Lufttrichter die für die Erneuerung wesentlichsten Teile einer erneuerungsgemäßen Gas/Luft-Mischeinrichtung. Der Zentralteil der Mischeinrichtung ist mit 4 gekennzeichnet, der Querschnitt durch den Lufttrichter der Venturidüse mit 6, die Einströmseite der Venturidüse mit 7, der Lufttrichter mit 9 und die Ausströmseite mit 8. Die Pfeile L

geben schematisch die Luftströmung sowie die Strömungsrichtung wieder. Um die Außenseite der Venturidüse herum befindet sich ein abgeschlossener, vorzugsweise ringförmiger Raum 14, dem durch eine Rohrverbindung Gas G zugeleitet wird. In der Ebene des engsten Querschnitts des Lufttrichters ist eine Reihe von Ausströmungsöffnungen 23 auf den Umfang verteilt angebracht, wodurch Gas vom Luftstrom mitgerissen werden kann, und wobei schematisch mit Pfeilen L angegeben ist, auf welche Weise begrenzte Gasströme aus jeder Ausströmungsöffnung 23 von der Luftströmung an der Innenwand der Venturidüse entlang mitgeführt werden. Diese werden am Umfang der sich erweiternden Venturidüsenwand 8 jeweils mit Luftbahnen abgewechselt.

Erneuerungsgemäß ist ein zylindrischer stromlinienförmiger Körper in der Weise im Lufttrichter der Venturidüse angebracht worden, daß er sich senkrecht zur Strömungsrichtung der Luft quer durch den Lufttrichter hindurch erstreckt. Dabei liegt er mit seiner Achse C-C im wesentlichen in der Ebene des engsten Querschnitts 9. Dieser Körper 10 ist an der Anströmungsseite 11 abgerundet und kann an seinem stromabwärts gelegenen Ende 12 abgestumpft sein. Der zylindrische stromlinienförmige Körper ist hohl und an seinen Enden mit dem gasleitenden Raum 14 verbunden. Weil der Hohlraum des stromlinienförmigen Körpers 10 ebenfalls gasleitend ist, ist der Hohlraum mit 140 gekennzeichnet. In derselben Ebene, in der sich die Ausströmungsöffnungen 23 in der Wand des Lufttrichters befinden, ist auch in den Seitenwänden des Hohlkörpers 10 eine Reihe von regelmäßig verteilten Ausströmungsöffnungen 230 angebracht, die jeweils vorwiegend denselben Querschnitt wie die Öffnungen 23 in der Außenwand des Lufttrichters haben. Dank der Anbringung der Gasausströmungsöffnungen 230 im Kern des Luftstroms durch die Venturidüse, werden genausoviele Strömungsbahnen für Gas in die Luftströmungsbahnen eingeleitet, so daß die Verteilung des Gases in der Luft stromabwärts erheblich homogener ist als bei den bekannten Mischeinrichtungen.

Falls die Gas/Luft-Mischeinrichtung für einen großen Motor mit verhältnismäßig großem Trichterquerschnitt des Luft-

trichters bestimmt wäre, dann würde, wie in den Abbildungen 6 und 7 dargestellt, es möglich sein, den einen stromlinienförmigen Körper nach den Abbildungen 1 und 2 durch zwei parallel zueinander gelegene stromlinienförmige, zylindrische Hohlkörper auszutauschen, von denen jeder wiederum in beiden Seiten mit gleichmäßig verteilten Ausströmungsöffnungen 230 versehen ist. Dadurch werden in der Kernströmung durch den Lufttrichter noch mehr gasleitende Strömungsbahnen in die Luftströmung eingeführt, was die Homogenität weiter vergrößert.

Auch ist es möglich im Lufttrichter einen von oben gesehen sternförmigen stromlinienförmigen Körper anzubringen, wie schematisch in Abbildung 5 dargestellt. Je nach den Dimensionierungen, dem kalorischen Wert des Kraftstoffgases und anderen Veränderlichen, kann der Stern drei, vier oder gar mehr Speichen

enthalten. Es dürfte klar sein, daß jede Speiche in offener Verbindung zum gasleitenden Raum 14 steht und daß jede Speiche an sich einen erneuerungsgemäßen zylindrischen stromlinienförmigen Hohlkörper bildet. Das stromabwärts gelegene Ende 12 des stromlinienförmigen Hohlkörpers wird unten näher bei der Erörterung der Abbildungen 4a und 4b erläutert.

In Abb. 2 ist der Deutlichkeit halber lediglich an der rechten Seite schematisch dargestellt, wie Strömungsbahnen von Luft und Gas einander zur Förderung der Homogenität des abströmenden Gas/Luft-Gemisches abwechseln.

Abb. 3 zeigt eine Mischeinrichtung, die mit den in den Abbildungen 1, 2 und 5 dargestellten übereinstimmt, wiederum mit einem zylindrischen stromlinienförmigen Hohlkörper versehen, jedoch zur Beimischung in den Luftstrom von zwei gasförmigen Medien bestimmt, wie wieder in den Kreislauf eingebrachtem Abgas (EGR) und Kraftstoffgas (G). Dazu ist der Lufttrichter 9 auf bekannte Weise mit einem zylindrischen Teil verlängert, wie der in dem verlängerten Trichter angeordnete, stromlinienförmige Körper 10. Für eine ins Einzelne gehende Beschreibung einer solchen Mischeinrichtung wird erneut auf die niederländische Patentanmeldung 8401537 verwiesen. Der um den unteren Teil des Lufttrichters angebrachte, gasleitende Raum ist wieder mit 14

gekennzeichnet, während der stromaufwärts gelegene ringförmige gasleitende Raum 19 für die Zufuhr des EGR bestimmt ist. Die beiden Räume 14 und 19 sind durch eine Wand voneinander getrennt. Jeder Raum 14 beziehungsweise 19 hat eine Anzahl auf den Umfang verteilte Ausströmungsöffnungen 23 beziehungsweise 24. Auf entsprechende Weise ist der Hohlraum des stromlinienförmigen Körpers durch eine Trennwand in einen gasleitenden (unteren) Hohlraum 140 und einen oberen EGR-leitenden Hohlraum 190 ~~verteilt~~. In den Seitenwänden sind auf entsprechende Weise wie bei der Ausführung nach den Abbildungen 1 und 2 Ausströmungsöffnungen 230 für das Gas G beziehungsweise 240 für das EGR angebracht. Es ist anzumerken, daß die Ausströmungsöffnungen 23, 230; 24, 240 rechteckig ausgeführt worden sind, was zu bevorzugen ist, namentlich wenn aus Konstruktionsgründen die Venturidüse in eine Reihe von Elementen aufgeteilt worden ist, wobei die Teilungslinie in der Ebene durch den Oberrand oder durch den Unterrand der genannten Ausströmungsöffnungen gelegen ist. Es wird deutlich sein, daß die runden Ausströmungsöffnungen nach Abb. 1 auch bei Abb. 3 anzuwenden sind, daß die rechteckigen nach Abb. 3 aber auch bei den anderen Abbildungen angewandt werden können.

Obwohl dies in Abbildung 3 nicht deutlich dargestellt worden ist, kann die homogene Verteilung des EGR und der Gasströmungsbahnen in die Luftbahnen gefördert werden, indem in Umfangsrichtung des Lufttrichters gesehen die Ausströmungsöffnungen 23 und 230 gegenüber den Ausströmungsöffnungen 24, 240 versetzt angebracht werden. Dasselbe gilt für den sternförmigen Körper nach Abb. 5, wenn die Venturidüse nach Abb. 5 ebenfalls für eine Mischeinrichtung von beispielsweise EGR und Gas mit Luft vorgesehen ist, so daß zwei gasförmiges Medium leitende Räume in Strömungsrichtung gesehen hintereinander und getrennt voneinander vorhanden sind. Um dies schematisch anzugeben, sind in Abb. 5 die Verweiskennzeichen für EGR und für Gas beide angegeben.

In den Abbildungen 4a und 4b sind alternative Ausführungsformen des Querschnitts des zylindrischen, stromlinienförmigen

migen Hohlkörpers 10 schematisch dargestellt, ausgelegt für die Zufuhr sowohl von EGR wie von Gas G. An der Stelle der Trennwand zwischen dem EGR-leitenden Hohlraum 190 und dem gasleitenden Hohlraum 140 kann die Seitenwand des stromlinienförmigen Körpers bei 12b eingeschnürt sein, um Wirbel zu verursachen, die eine Vermischung des ausgeströmten EGR mit der Luft fördern. Das stromabwärts gelegene Ende 12a kann scharf abgeschnitten sein, um dort Wirbel infolge Rückströmungen zu erzeugen, während das stromaufwärts gelegene Ende 11a des unteren Hohlraums 140 besser stromlinienförmig ausgeführt ist.

Eine noch weiter ausgeführte Entwicklung dieses Erneuerungsgedankens ist in Abb. 4b dargestellt, wo die beiden Hohlräume 190 und 140 ganz durch einen Zwischenraum 5 voneinander getrennt sind. Mit 12d ist schematisch ein abgehacktes, stromabwärts gelegenes Ende des EGR-leitenden stromlinienförmigen Körpers 10 dargestellt, damit möglichst starke Wirbel durch Rückströmung erzeugt werden. Das stromaufwärts gelegene Ende 11b des darauffolgenden Teils des stromlinienförmigen Körpers 10 ist stromlinienförmig ausgeführt, um keinen überflüssigen Anstieg des Strömungswiderstands zu verursachen. Der gegenseitige Abstand S ist so gewählt, daß die erzeugten Wirbel rasch durch die Luftströmung L abgeleitet werden können. Es ist allgemein bekannt, daß die Erzeugung der beschriebenen Wirbel nur eine unbedeutende Erhöhung des Strömungswiderstands verursacht, trotzdem aber einen erheblich günstigen Einfluß auf die Homogenisierung des Gemisches ausübt.

Wird das in Abb. 4b Beschriebene bei der Ausführung nach Abb. 5 angewandt, dann sind in der Ausführung für die Beimischung sowohl von EGR wie von Gas, zwei gesonderte sternförmige Körper in Strömungsrichtung hintereinander versetzt. Diese können somit auch noch zueinander in Umfangsrichtung verdreht angebracht werden, wodurch zwar der Strömungswiderstand etwas mehr zunehmen wird, jedoch auch die Homogenisierung stark gefördert wird.

Schließlich zeigen die Abbildungen 6 und 7 den Erneuerungsgedanken, angewandt auf eine hin und wieder angewand-

23.10.88

te Venturi-Mischeinrichtung mit rechteckigem Querschnitt der Venturidüse. Abb. 6 zeigt eine Oberansicht, während Abb. 7 einen Längsschnitt einer Ausführung zur Beimischung sowohl von EGR wie von Gas zeigt. Damit ist Abb. 7 mit Abb. 3 vergleichbar, jedoch mit zwei nebeneinander gelegenen zylindrischen stromlinienförmigen Hohlkörpern 10 versehen. Durch die erneut benutzten entsprechenden Verweisziffern sprechen die Abbildungen für sich.

Wie schon aus Abb. 1 und 3 ersichtlich ist, können die Ausströmungsöffnungen für Gas und/oder EGR rund oder auch rechteckig sein. Auch dreieckige Ausströmungsöffnungen können angewandt werden, vorzugsweise mit der Grundlinie als Ausströmungsrand. Obwohl einige aus strömungstechnischen oder fertigungstechnischen Gründen zu bevorzugen sind, sind im Grunde alle beliebigen Formen möglich. Die Wirbel, die bei der Ausströmung des Gases oder des EGR aus ihren Ausströmungsöffnungen 23, 230; 24, 240 in der Luft erzeugt werden, können als mikroturbulent bezeichnet werden, während die Wirbel, die durch die Abgehackte Abströmungsseite 12, 12d des zylindrischen stromlinienförmigen Körpers erzeugt werden, dagegen vielmehr als makroturbulent bezeichnet werden könnten. Andere Ausführungsformen des Abströmungsrandes der Ausströmungsöffnungen können somit in wirksamer Weise die Homogenität beeinflussen.

An sich stehen gutes Mischen und niedriger Strömungsverlust zueinander im Widerspruch, mittels der Erneuerung aber kann bei gleichbleibenden Strömungsverlusten eine bedeutende Verbesserung der homogenen Vermischung erzielt werden.

8634567

SCHUTZANSPRUCHE

1. Gas/Luft-Mischeinrichtung des Typs mit Venturidüse und wenigstens einem die Venturidüse umgebenden Gas oder ein anderes gasförmiges Medium leitenden Raum, wobei  
5 als Zufuhrmittel für das Gas in einer senkrecht zur Achse durch die Venturidüse stehenden Ebene wenigstens eine Ausströmöffnung auf dem Umfang des engsten Querschnitts des Lufttrichters angebracht ist und wobei im Durchlaß der Venturidüse wenigstens ein gegenüber der Strömungsrichtung der Luft stromlinienförmiger  
10 Körper angebracht ist, dadurch gekennzeichnet,  
- daß der stromlinienförmige Körper zylindrisch ist und mit seiner Achse im wesentlichen in der Ebene des engsten Lufttrichterquerschnitts gelegen ist,  
- daß er innen hohl ist und mit seinen Enden mit dem gasleitenden Raum der Mischeinrichtung verbunden ist,  
15 - daß in derselben Ebene des engsten Lufttrichterquerschnitts eine Reihe in gegenseitigem Abstand gelegener Gasausströmungsöffnungen in den Seitenwänden des Hohlkörpers angebracht ist,  
20 - daß im Umfang des Lufttrichters eine Reihe gleichmäßig verteilter Ausströmungsöffnungen angebracht ist, von denen jede einen Querschnitt hat, der im wesentlichen mit dem der Öffnungen im Körper übereinstimmt.
2. Gas/Luft-Mischeinrichtung nach Anspruch 1, bei  
25 der die Venturidüse einen länglichen zylindrischen Trichter hat,

mit - in Luftströmungsrichtung gesehen - einem ersten Querschnitt mit Zufuhrmitteln für ein erstes Medium, wie EGR, und stromabwärts einem zweiten Querschnitt mit Zufuhrmitteln für Gas, dadurch gekennzeichnet,

- 5 - daß sich der stromlinienförmige Hohlkörper in Richtung der Achse der Venturidüse sowohl am ersten wie am zweiten Querschnitt entlang erstreckt,
- daß der Innenhohlraum durch eine Trennwand in einen ersten und einen zweiten Raum aufgeteilt ist, wobei diese Räume mit  
10 den EGR- beziehungsweise den gasleitenden Räumen der Misch-einrichtung verbunden sind,
- daß in der Ebene des ersten beziehungsweise des zweiten Querschnitts jeder Raum eine Reihe von Ausströmungsöffnungen für EGR beziehungsweise Gas enthält,
- 15 - daß die Zufuhrmittel im Umfang des Lufttrichters für das EGR im ersten Querschnitt beziehungsweise für Gas im zweiten Querschnitt aus einer Reihe gleichmäßig auf den Umfang verteilter Ausströmungsöffnungen bestehen, von denen jede einen Querschnitt hat, der im wesentlichen mit dem der entsprechenden  
20 Öffnungen im Körper übereinstimmt.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der längliche stromlinienförmige Hohlkörper an der Stelle der inneren Trennwand äußerlich eingeschnürt ist.

- 25 4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der längliche stromlinienförmige Hohlkörper so eingeschnürt ist, daß er im wesentlichen aus zwei gesonderten Körpern besteht, von denen der zweite (in Strömungsrichtung gesehen) eine stromlinienförmige Anströmungsseite hat.

- 30 5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden gesonderten stromlinienförmigen Körper entfernt voneinander gelegen sind, insbesondere in solcher Entfernung, daß die Strömung durch den Trichter der Venturidüse - als Funktion der auftretenden Reynoldsschen Zahl - im Zwischenraum zu erheblichen Turbulenzen kommt.

- 35 6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, mit einer Venturidüse mit kreisförmigem Querschnitt versehen, dadurch ge-



kennzeichnet, daß der erste und der zweite stromlinienförmige Hohlkörper radial verdreht zueinander angeordnet sind.

5 7. Einrichtung nach den Ansprüchen 1-5, mit einer Venturidüse mit kreisförmigem Querschnitt versehen, dadurch gekennzeichnet, daß der stromlinienförmige Hohlkörper sternförmig ist, wobei die ~~Speichen~~ des Sterns im ersten und/oder zweiten Querschnitt gelegen sind und die Mitte des Sterns auf der Achse der Venturidüse gelegen ist, und wobei alle Speichen hohl und mit Ausströmungsöffnungen für EGR beziehungsweise Gas versehen  
10 sind, und daß, wenn zwei in Strömungsrichtung hintereinander angeordnete Sterne angewandt werden, diese radial zueinander verdreht montiert sein können.

15 8. Einrichtung nach den Ansprüchen 1-5, wobei der Querschnitt der Venturidüse rechteckig ist, dadurch gekennzeichnet, daß es wenigstens zwei parallel zueinander gelegene stromlinienförmige Hohlkörper gibt, die gleichmäßig auf den engsten Trichterquerschnitt verteilt sind.

8834567

fig-1

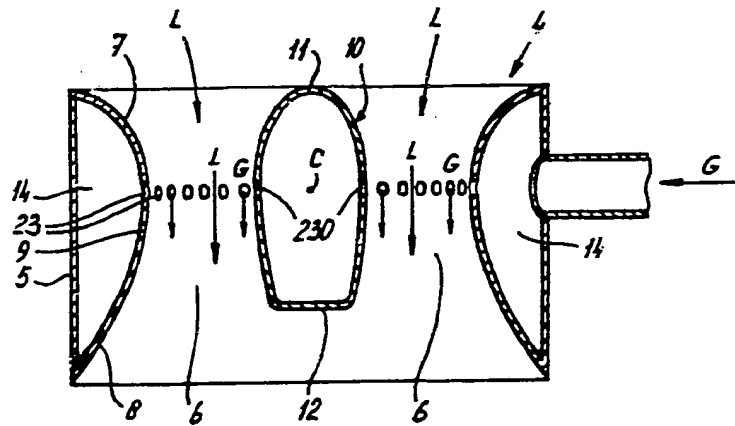
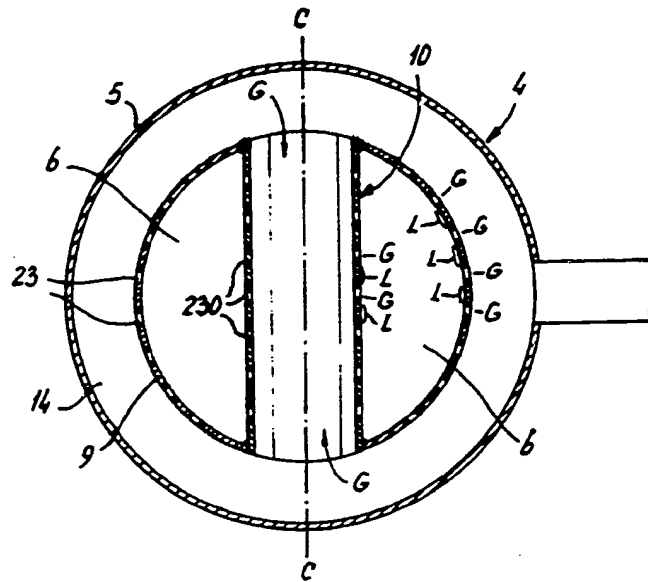


fig-2



8634567

fig - 3

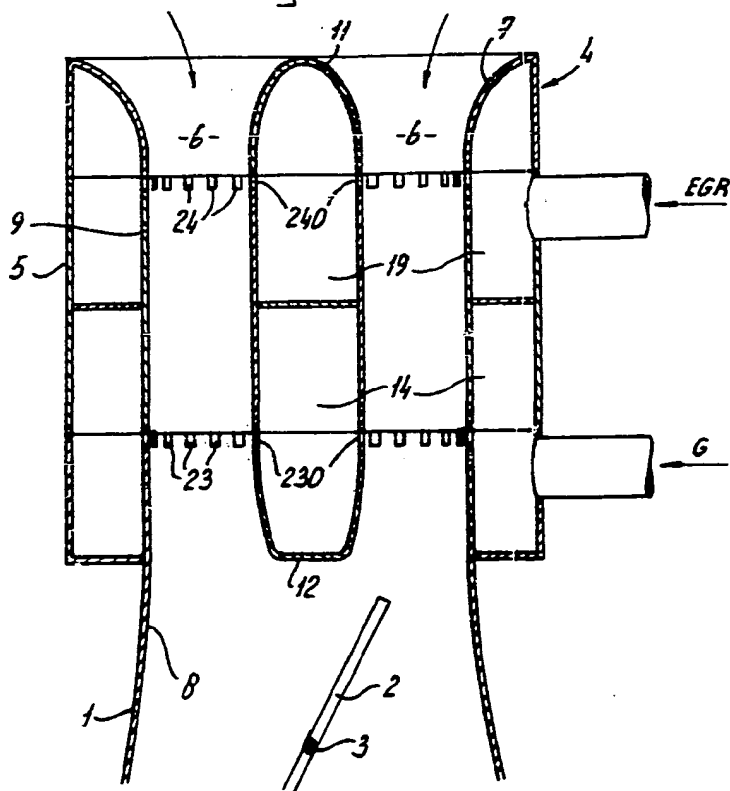


fig - 4

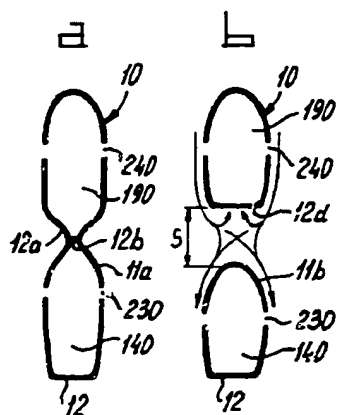
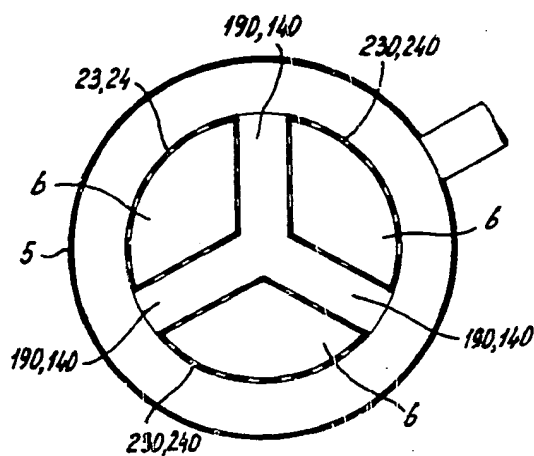


fig - 5



8634587

23.12.88

fig-6

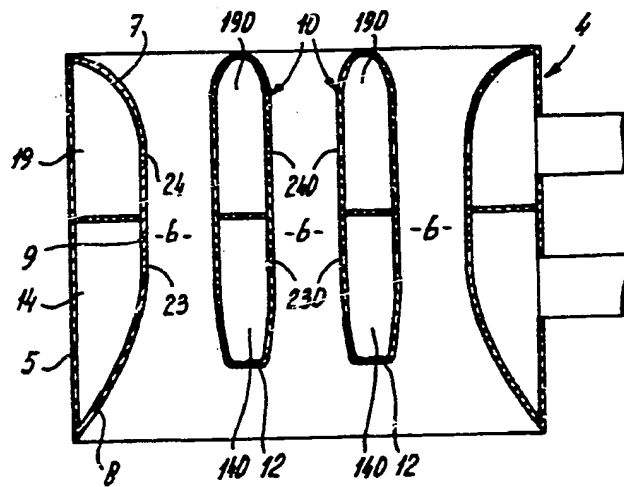
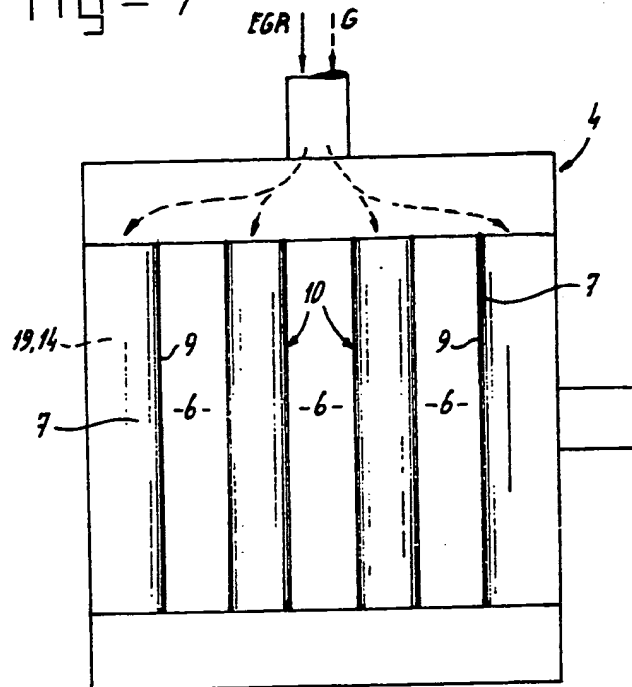


fig-7



8834.087

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**